4-0120-TH

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-286709

(43)Date of publication of application: 13.10.2000

(51)Int.CI.

H03M 7/14

(21)Application number: 2000-020171

G11B 20/14

(71)Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing:

28.01.2000

(72)Inventor: HAYAMIZU ATSUSHI

(30)Priority

Priority number: 11023316

Priority date: 29.01.1999

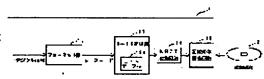
Priority country: JP

(54) MODULATION METHOD, MODULATION DEVICE, DEMODULATION METHOD, DEMODULATION **DEVICE AND RECORDING MEDIUM**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an encoding rate by permitting a code table to store a code word corresponding to an input data word and state information showing an encoding table used for encoding the next input data word and selecting the plural encoding tables.

SOLUTION: An 8-15 modulator 13 converts the input data word of eight bits, which is inputted through a format part 12, into the code word of 15 bits by referring to a code table 120. An NRZI conversion circuit 14 receives a code word, generates an NRZI signal and records it in a recording medium 2 through a recording medium driving circuit 15. At the time of constituting the code table 120, the code word is allocated based on a limit that a minimum run length is 3T and a maximum run length is 11T with a channel bit as T. The table is divided into seven groups 7 based on a transition state and the group can be selected in accordance with a following input data word. Thus, the run length limit is satisfied even if the code word is directly connected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号 特開2000-286709 (P2000-286709A)

(43)公開日 平成12年10月13日(2000.10.13)

(51) Int.Cl.7

識別記号

341

FΙ

テーマコート*(参考)

H03M 7/14 G11B 20/14

H03M 7/14

В

G11B 20/14

341A

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 23 頁)

(21)出願番号

特願2000-20171(P2000-20171)

(22)出顧日

平成12年1月28日(2000.1.28)

(31)優先権主張番号 特願平11-23316

(32)優先日

平成11年1月29日(1999.1.29)

(33)優先権主張国

日本(JP)

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

鉔

(72) 発明者 速水 淳

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

地 日本ピクター株式会社内

(74)代理人 100093067

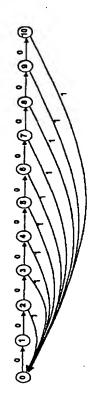
弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 変調方法、変調装置、復調方法、復調装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 8ビットデータを16ビット符号に変調する EFM+方式より更にコード化レートを向上させる。

【解決手段】 入力データ語を符号語に符号化するため の符号化テーブル1として入力データ語に対して複数の 符号化テーブルを用い、前記複数の符号化テーブルは入 カデータ語に対応する符号語と、次の入力データ語を符 号化するための符号化テーブルを選択するための状態情 報を有するとともに、所定の入力データ語に対する特定 の符号化テーブルにおける符号語と他の特定の符号化テ ーブルにおける符号語をそれぞれNRZI変調した信号 が逆極性(「1」の数の偶奇性が異なる)である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 pビットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変調方法であって、

入力データ語を符号語に符号化するために複数の符号化 テーブルを用いると共に、前記各符号化テーブルは、そ れぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号 語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たす ような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号 化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報 とを格納し、さらに前記複数の符号化テーブルのうちの 特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、 所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応し て格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した 信号が逆極性となるように符号語が割当てられており、 前記所定の入力データ語を符号化する際に前記特定の符 号化テーブルが指定されている場合には、前記特定の符 号化テーブルと前記他の特定の符号化テーブルとを適宜 選択することにより、DSV制御を行いながら符号化す るようにしたことを特徴とする変調方法。

【請求項2】 p=8、q=15であって、前記ランレングス制限規則は、符号語をNRZI変換した信号の最小ランレングスが3T(但し、Tは符号語のチャネルビット周期)、最大ランレングスが11Tであることを特徴とする請求項1記載の変調方法。

【請求項3】 pピットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p<q) ピットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変調装置であって、

入力データ語を符号語に符号化するための符号化テーブルを複数備え、

前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、

さらに前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられた構成となっていることを特徴とする変調装置。

【請求項4】 pビットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変調装置であって、

入力データ語を符号語に符号化するための符号化テーブ ルを複数備え、

前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、

さらに前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられた構成となっており、前記所定の入力データ語を符号化する際に前記特定の符号化テーブルが指定されている場合には、前記特定の符号化テーブルと前記他の特定の符号化テーブルとをDSV制御を行うように適宜選択して符号化する選択手段を備えたことを特徴とする変調装置。

【請求項5】 pビットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変調装置であって、

入力データ語を符号語に符号化するための符号化テーブ ルを複数備え、

前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、

さらに前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられた構成となっており、前の入力データ語を符号化する際に読み出された状態情

前の人力データ語を符号化する際に読み出された状態情報と入力データ語とが供給され、入力データ語が前記所定の入力データ語であって、かつ状態情報が前記特定の符号化テーブルを示すか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に基づいて、複数又は1つの符号化テーブルから個々のパス毎に入力データ語に対応する符号語を読み出す読み出し手段と、

前記パス毎に前記符号化テーブルから読み出された符号 語を記憶する複数のパスメモリと、

前記複数のパスメモリにそれぞれ記憶されている符号語をNRZI変換した信号のDSVの総和を記憶する複数のDSVメモリと、

前記DSVの総和の絶対値が小さい方のパスメモリに記憶されている符号語を符号化データとして選択する選択 手段とを、

有することを特徴とする変調装置。

【請求項6】 pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化されている q ビットの符号語を p ビットの入力データ語に復調する復調方法であって、

入力される符号語を復号するために入力データ語を符号 化した際に用いられた複数のコードテーブルを用いると 共に、前記各コードテーブルは、それぞれの入力データ 語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても 前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を 得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する 前記コードテーブルを示す状態情報とを格納し、さらに 前記複数のコードテーブルのうちの特定のコードテーブ ルと他の特定のコードテーブルは、所定の入力データ語 に対しては、入力データ語に対応して格納されているそ れぞれの符号語をNR2I変換した信号が逆極性となる ように符号語が割当てられており、

前の符号語のLSB側のゼロラン長に基づいて後の符号語の取り得る状態番号を検出すると共に、後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブルを示す状態番号を算出し、検出された状態番号と算出された状態番号と前の符号語とから前の符号語を復調することを特徴とする復調方法。

【請求項7】 pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化されているqビットの符号語をpビットの入力データ語に復調する復調装置であって、

入力される符号語を復号するために入力データ語を符号 化した際に用いられた複数のコードテーブルを備え、前 記各コードテーブルは、それぞれの入力データ語に対応 して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ラン レングス制限規則を満たすような次の符号語を得るため に次の入力データ語を符号化するのに使用する前記コー ドテーブルを示す状態情報とを格納し、さらに前記複数 のコードテーブルのうちの特定のコードテーブルと他の 特定のコードテーブルは、所定の入力データ語に対して は、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの 符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符 号語が割当てられており、

前の符号語のLSB側のゼロラン長に基づいて、後の符号語の取り得る状態番号を検出する検出手段と、

後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブル を示す状態番号を算出する算出手段と、

前記検出手段からの状態番号と前記算出手段からの状態 番号と前の符号語とを用いて前記複数のコードテーブル を参照し、前の符号語を復調する復調手段と、

を備えたことを特徴とする復調装置。

【請求項8】 pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化されているqビットの符号語をpビットの入力データ語に復調する復調方法であって、

後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブルを示す状態番号を算出して、前の符号語と後の符号語の状態番号に対応して復号データ語が蓄積されている復号テーブルを参照し、前の符号語を復調することを特徴とする復調方法。

【請求項9】 pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化されているqビットの符号語をpビットの入力データ語に復調する復調装置であって、

後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブル を示す状態番号を算出する算出手段と、

前記算出手段からの状態番号と前の符号語とを用いて復 号テーブルを参照し、前の符号語を復調する復調手段と を備え、

前記復号テーブルは、前の符号語と後の符号語の状態番号に対応して復号データ語が蓄積されていることを特徴とする復調装置。

【請求項10】 pビットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化された符号語がNRZI変換されて記録されている記録媒体であって、

入力データ語を符号語に符号化するために複数の符号化テーブルを用いられると共に、前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報とを格納し、さらに前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられており、

前記所定の入力データ語を符号化する際に前記特定の符号化テーブルが指定されている場合には、前記特定の符号化テーブルと前記他の特定の符号化テーブルとを適宜選択することにより、DSV制御を行いながら符号化された符号語がNRZI変換されて記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項11】 p=8、q=15であって、前記ラン

レングス制限規則は、符号語をNRZI変換した信号の最小ランレングスが3T(但し、Tは符号語のチャネルピット周期)、最大ランレングスが11Tであることを特徴とする請求項10記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル信号を光ディスク、磁気ディスクなどの記録媒体に記録再生したり、デジタル信号を伝送するのに好適な変調方法、変調装置、復調方法、復調装置及び記録媒体に関するものである。

[0002]

【従来の技術】一般に、光ディスクに記録されるピット 長は、記録再生の光伝送特性や、ピット生成に係わる物 理的な制約から最小ランレングス(最小ピット又はラン ド長)の制限、クロック再生のしやすさから最大ランレ ングス(最大ピット又はランド長)の制限、さらにはサ ーボ帯域などの保護のために、被記録信号の低域成分の 抑圧特性を持つよう記録信号を変調して設けられる必要 がある。この制限を満たす従来の変調方式のうち、最小 ランレングスを3T(T=チャネルピットの周期)、最 大ランレングスを11Tとしたものに、CD(コンパク ト・ディスク)に用いられているEFM(8-14変 調)方式や、DVD(デジタル・バーサタイル・ディス ク)に用いられているEFM+方式が知られている。

【0003】前者のEFM方式では、3ビットのマージングビットを介した際に、ランレングス制限(RLL)の規則RLL(2,10)により「1」と「1」の間の「0」が2個以上かつ10個以下になるように8ビット符号を14チャネルビットの符号に変換し、更に24チャネルビットの同期信号と14チャネルビットのサブコードを付加した後、前後の2つの符号を結合した場合にもRLL規則(2,10)を満たすようにDSV(デジタル・サム・バリエーション)制御により最適なビットパターンの3ビットのマージンビットを選択して、このマージンピットを介して14ビット符号間を連結して17ビット符号語に変換し、次いでこれをNRZI変換して記録する。

【0004】後者のEFM+方式では、例えば特開平8-31100号公報に示されるように上記のマージンビットを用いずに8ビットデータを直接、16ビット符号に符号化する。この方法では、符号化テーブルの16ビット符号は、1つの符号がRLL規則(2,10)を満たし、かつ前後の2つの符号を結合した場合にもRLL規則(2,10)を満たすように結合される。また、符号化テーブルの一部が2重化されており、この2重化部分は、対応する符号の組がお互いにDSVの変化量が正負逆でかつ絶対値が近くなるように構成されるとともに、DSVの変化量の絶対値が大きい符号が配置されている。したがって、この16ビット符号のEFM+方式

は、17ピット符号のEFM方式よりコード化レートが約6%向上する。

[0005]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の EFM+方式では、EFM方式よりコード化レートが約 6%向上するが、より高密度記録を行うためには更に高 いコード化レートが望まれる。また、放送や通信などで デジタル信号を伝送する場合にも誤り率を低くした上で 高いコード化レートを実現する変調方式が望まれてい た。

【0006】そこで本発明は上記従来例の問題点に鑑み、8ビットデータを16ビット符号に変調するEFM+方式より更にコード化レートを向上させることができる変調方法、変調装置、復調方法、復調装置及び記録媒体を提供することを目的とする。

[0007]

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、以下に示す変調方法、変調装置、復調方法、復調装置及び記録媒体を提供しようとするものである。

【0008】1. pピットの入力データ語を所定のラ ンレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビット の符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合 しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように 符号化する変調方法であって、入力データ語を符号語に 符号化するために複数の符号化テーブルを用いると共 に、前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語 に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前 記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得 るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前 記符号化テーブルを示す状態情報とを格納し、さらに前 記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブル と他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に 対しては、入力データ語に対応して格納されているそれ ぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるよ うに符号語が割当てられており、前記所定の入力データ 語を符号化する際に前記特定の符号化テーブルが指定さ れている場合には、前記特定の符号化テーブルと前記他 の特定の符号化テーブルとを適宜選択することにより、 DSV制御を行いながら符号化するようにしたことを特 徴とする変調方法。

2. p=8、q=15であって、前記ランレングス制限規則は、符号語をNRZI変換した信号の最小ランレングスが3T(但し、Tは符号語のチャネルビット周期)、最大ランレングスが11Tであることを特徴とする請求項1記載の変調方法。

【0009】3. pピットの入力データ語を所定のランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビットの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように

符号化する変調装置であって、入力データ語を符号語に符号化するための符号化テーブルを複数備え、前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、さらに前記を他の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられた構成となっていることを特徴とする変調装置。

pビットの入力データ語を所定のランレングス制 限規則を満たすq(但し、p<q)ピットの符号語に符 号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所 定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変 調装置であって、入力データ語を符号語に符号化するた めの符号化テーブルを複数備え、前記各符号化テーブル は、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、こ の符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を 満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語 を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状 態情報とを格納しており、さらに前記複数の符号化テー ブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化 テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力デー 夕語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNR ZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当て られた構成となっており、前記所定の入力データ語を符 号化する際に前記特定の符号化テーブルが指定されてい る場合には、前記特定の符号化テーブルと前記他の特定 の符号化テーブルとをDSV制御を行うように適宜選択 して符号化する選択手段を備えたことを特徴とする変調 装置。

pビットの入力データ語を所定のランレングス制 限規則を満たすq(但し、p<q)ピットの符号語に符 号化すると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所 定のランレングス制限規則を満たすように符号化する変 調装置であって、入力データ語を符号語に符号化するた めの符号化テーブルを複数備え、前記各符号化テーブル は、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、こ の符号語に直接結合しても前記ランレングス制限規則を 満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語 を符号化するのに使用する前記符号化テーブルを示す状 態情報とを格納しており、さらに前記複数の符号化テー ブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化 テーブルは、所定の入力データ語に対しては、入力デー 夕語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNR ZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当て られた構成となっており、前の入力データ語を符号化す

る際に読み出された状態情報と入力データ語とが供給され、入力データ語が前記所定の入力データ語であって、かつ状態情報が前記特定の符号化テーブルを示すか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて、複数又は1つの符号化テーブルから個々のパスカデータ語に対応する符号語を読み出す読み出した、前記パス毎に前記符号化テーブルから読み出した符号語を記憶する複数のパスメモリと、前記複数のパスメモリにそれぞれ記憶されている符号語をNR2Iを決した信号のDSVの総和を記憶する複数のDSVメモリと、前記DSVの総和を記憶する複数のDSVメモリに記憶されている符号語を符号化データとして選択する選択手段とを、有することを特徴とする変調装置。

[0010]6. pピットの入力データ語が所定のラ ンレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビット の符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直 接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たす ように符号化されているqビットの符号語をpビットの 入力データ語に復調する復調方法であって、入力される 符号語を復号するために入力データ語を符号化した際に 用いられた複数のコードテーブルを用いると共に、前記 各コードテーブルは、それぞれの入力データ語に対応し て、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ランレ ングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために 次の入力データ語を符号化するのに使用する前記コード テーブルを示す状態情報とを格納し、さらに前記複数の コードテーブルのうちの特定のコードテーブルと他の特 定のコードテーブルは、所定の入力データ語に対して は、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの 符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符 号語が割当てられており、前の符号語のLSB側のゼロ ラン長に基づいて後の符号語の取り得る状態番号を検出 すると共に、後の符号語を符号化した際に使用されたコ ードテーブルを示す状態番号を算出し、検出された状態 番号と算出された状態番号と前の符号語とから前の符号 語を復調することを特徴とする復調方法。

は、所定の入力データ語に対しては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように符号語が割当てられて、後の符号語の取り得る状態番号を検出する検出手段と、後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブルを示す状態番号を算出する算出手段と、前記検出手段の状態番号と前記算出手段からの状態番号と前の符号語とを用いて前記複数のコードテーブルを参照し、前の符号語を復調する復調手段と、を備えたことを特徴とする復調装置。

- 8. pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように符号化されている q ビットの符号語を p ビットの入力データ語に復調する復調方法であって、後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブルを示す状態番号を算出して、前の符号語と後の符号語の状態番号に対応して後号データ語が蓄積されている復号テーブルを参照し、前の符号語を復調することを特徴とする復調方法。
- 9. pビットの入力データ語が所定のランレングス制限規則を満たす q (但し、p < q) ビットの符号語に符号化されていると共に、前後の符号語を直接結合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすように行号を高いている q ビットの符号語を p ビットの入力データ語に復調する復調装置であって、後の符号語を符号化した際に使用されたコードテーブルを示す状態番号を第出手段と、前記算出手段からの状態番号と前の符号語を復調する復調手段とを備え、前記復号テーブルは、前の符号語と後の符号語の状態番号に対応して復号データ語が蓄積されていることを特徴とする復調装置。

[0011] 10. pビットの入力データ語を所定の ランレングス制限規則を満たすq(但し、p<q)ビッ トの符号語に符号化すると共に、前後の符号語を直接結 合しても前記所定のランレングス制限規則を満たすよう に符号化された符号語がNRZI変換されて記録されて いる記録媒体であって、入力データ語を符号語に符号化 するために複数の符号化テーブルを用いられると共に、 前記各符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対 応して、符号語と、この符号語に直接結合しても前記ラ ンレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るた めに次の入力データ語を符号化するのに使用する前記符 号化テーブルを示す状態情報とを格納し、さらに前記複 数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他 の特定の符号化テーブルは、所定の入力データ語に対し ては、入力データ語に対応して格納されているそれぞれ の符号語をNRZI変換した信号が逆極性となるように 符号語が割当てられており、前記所定の入力データ語を

符号化する際に前記特定の符号化テーブルが指定されている場合には、前記特定の符号化テーブルと前記他の特定の符号化テーブルとを適宜選択することにより、DS V制御を行いながら符号化された符号語がNRZI変換されて記録されていることを特徴とする記録媒体。

11. p=8、q=15であって、前記ランレングス制限規則は、符号語をNRZI変換した信号の最小ランレングスが3T(但し、Tは符号語のチャネルピット周期)、最大ランレングスが11Tであることを特徴とする請求項10記載の記録媒体。

[0012]

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実 施の形態を説明する。図1は本発明の変調装置を使用し たディスク記録装置の例を示す概略構成図、図2は本発 明に係る変調装置の第1の実施形態を示すプロック図、 図3はRLL(2, 10)の符号化器の状態遷移を示す 説明図、図4は15状態の符号化テーブルの一部を示す 説明図、図5は図4に示した符号化テーブルを新たな符 号化テーブルに変換する変換方法を説明するための説明 図、図6~図12は本発明に係る新たな符号化テーブル の第1の実施形態を示す説明図、図13は符号化処理を 概略的に説明するためのブロック図、図14は図2の変 調装置の符号化処理を示すフローチャート、図15は本 発明に係る復調装置を使用したディスク再生装置の例を 示す概略構成図、図16は本発明に係る復調装置の第1 の実施形態を示すプロック図、図17は状態演算器の処 理を示す説明図、図18~図19は状態の取りうる値を 説明するための図、図20は本発明に係る復調装置の復 調処理を示すフローチャート、図15は図16は図21 は本発明に係る復調装置の第2の実施形態を示すプロッ ク図、図22は図21の復号テーブルのケーステーブル の一部を示す説明図である。

【0013】図1は本発明の変調装置を使用したディス ク記録装置の例を示す概略構成図である。同図におい て、ディスク記録装置1は、映像や音声などのデジタル 信号を記録媒体2に記録する装置である。そして、映像 や音声などのデジタル信号は一緒に記録する制御信号等 と共にフォーマット部12に入力され、ここでECCや 同期信号などが付加されて記録媒体2の記録フォーマッ トに合わせた物理フォーマットに変換され、ソースコー ドとして8-15変調器(変調装置)13に出力され る。8-15変調器13では、入力されるソースコード を8ピットごとにコードテーブル120に対応させ、こ の8ビットのソースコードを15ビットに変換して順次 出力する。そして、この8-15変調器13から出力さ れた信号はNRZI変換回路14に入力され、ここでN RZI変換されて記録媒体駆動回路15により記録媒体 2に記録される。ここで、8-15変調器13は、本願 発明の変調装置の一実施の形態であり、例えば図2に示 すような構成となっている。そして、この8-15変調

器13に含まれるコードテーブル120の構成について、以下に説明する。図3はチャネルピットをTとして、最小ランレングスが3T、最大ランレングスが11Tに制限されるRLL(2,10)の符号化器の状態遷移を示している。図の円内に示されている「0」から「10」の数字は、この符号化器の内部状態に相当し、円から出力されている矢印に示されている「0」、

「1」の数字は、この符号化器の内部状態が遷移した際に出力される符号語に相当する。したがって、図1によれば、「1」と「1」の間の「0」の数が2個以上、10個以下になるRLL(2,10)の規則を守る符号語が生成される。次にこの符号化器からRLL(2,10)の性質を持ち、8ビットのデータ語を15ビットの

符号語に変換が可能であることを説明する。図3に示すような状態遷移を行う符号化器から、本符号化器の隣接行列Aが求まる。ここで隣接行列とは、状態遷移図中の各状態の依存関係を示す行列であり、第1行〜第n行に遷移前の状態0〜状態(n-1) を割当て、第1列〜第n列に遷移後の状態0〜状態(n-1) を割当てて、例えば、状態0から状態1にパスがある場合を1, 無い場合を0とした行列である。そして、図1のRLL(2,10)符号化器は11状態あるので、隣接行列Aは11次の行列(式1)で表現することができる。

【0014】

【0015】ここで符号化限界レートは符号化器の状態 遷移図から求まる隣接行列の固有値の中の最大値の2の対数で求まることが公知であり、式 (1) の最大固有値 λ (max) が1. 4558であることから \log_2 (1. 4558) = 0. 54 と求まる。すなわち、RLL (2, 10) の符号化限界のコードレートは0. 54であり、このレート以下の符号化レートでの符号化器の構成は可能である。本式より、p-qコードでp=8とした場合、qは15が限界となることがわかる(この場合、符号化レートは8/15=0. 533・・・となる)。したがって、RLL (2, 10) で8-q符号を作る場合、q=15より小

の符号化器は成り立たないが、15であれば可能であることがわかる。

【0016】次に実際の符号化器の構成について述べる。最も簡単な構成は図1の符号化器をそのまま用いればよいが、その場合には8ビットの入力語に対応する出力として各状態から256(2の8乗)以上のパスが出力され、その出力先でも256通り以上の出力パスが必要となる。これを確認するにはAの15乗を取り、各状態から何本のパスが生成されるかを見ればよい。

【0017】 【数2】

```
00: 057 040 027 018 013 009 006 004 003 002 001 SUM = 180 (2 5 6
01: 083 057 040 027 018 013 009 006 004 003 002 SUM = 262
02: 122 083 057 040 027 018 013 009 006 004 003 SUM = 382
03: 120 082 056 039 027 018 012 009 006 004 003 SUM = 376
04: 117 080 055 038 026 018 012 008 006 004 003 SUM = 367
05: 113 077 053 037 025 017 012 008 005 004 003 SUM = 354
06: 107 073 050 035 024 016 011 008 005 003 003 SUM = 335
07: 098 067 046 032 022 015 010 007 005 003 002 SUM = 307
08: 085 058 040 028 019 013 009 006 004 003 002 SUM = 267
09: 067 045 031 022 015 010 007 003 002 O02 SUM = 209 (2 5 6
10: 040 027 018 013 009 006 004 003 002 O01 O01 SUM = 124 (2 5 6
```

【0018】式(2)は式(1)の15乗の値と各状態

(00:~10:と記す)から何本のパスが生成される

か(SUM=xと記す)を計算した結果を示すものであ る。

【0019】この式(2)によると、256通りの8ビ ットデータ(=0~255)に対して、上記の状態 「0」、「9」及び「10」に対応する符号語の数 (パ スの数)は、足りないことになる。しかしながら、公知 例「ファイナイト ステート モジュレーション コー ド フォー データ ストレージ」 "Finite-State Mo dulation Codes for Data Storage". B. H. Marcus他、 IEEE Journal on selectedareas in Communication. vo 1.10. No.1, 1992年1月に説明されているように、状態 を分割して選別することにより、15の状態からなる符 号化テーブルを作成することができる。ここで、この実 施形態では第1の例として、図3における状態「0」、 「1」、「6」、「8」、「9」、「10」を選択し

て、

[0020]

【表1】状態「0」 : 2通り

:1通り

状態「1」 : 3通り 状態「6」 : 4通り 状態「8」 : 3 通り 状態「9」 : 2 通り

状態「10」 に分割する。

【0021】状態「0」、「1」、「6」、「8」、 「9」、「10」を選択したことにより、式(2)は、 次式(3)に再構成される。

[0022]

【数3】

$$T = \begin{bmatrix} 57 & 40 & 73 & 7 & 2 & 1 \\ 83 & 57 & 107 & 10 & 3 & 2 \\ 107 & 73 & 136 & 13 & 3 & 3 \\ 85 & 58 & 109 & 10 & 3 & 2 \\ 67 & 45 & 85 & 8 & 2 & 2 \\ 40 & 27 & 50 & 5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

【0023】この式(3)は、状態「0」から状態 「0」へ遷移するパスが57本、状態「0」から状態 「1」へ遷移するパスが40本、状態「0」から状態 「6」へ遷移するパスが73本、…、状態「1」から状 態「0」へ遷移するパスが83本、…、状態「10」か ら状態「10」へ遷移するパスが1本であることを示し ている。そして、このように、各状態を2,3,4, 3, 2, 1通りに分割する場合、ベクトルVを列ベクト ルとして、

状態「0」

状態「1+

)

 $V = (2, 3, 4, 3, 2, 1) \cdot \cdot \cdot \cdot (4)$ として、

 $TV \ge 256V \cdot \cdot \cdot \cdot (5)$

であれば、符号化テーブルは生成可能であり、状態 「0」、「1」、「6」、「8」、「9」、「10」を それぞれ2, 3, 4, 3, 2, 1に分割したことによ り、表2に示すようなパスが得られる。

[0024]

【表2】

552通り(行列Tの第1行の和:57+40+73+7+2+1) 803通り(行列Tの第2行の和:83+57+107+10+3+2)

状態「6」

: 1025通り(行列Tの第3行の和:107+73+136+13+3+3

状態「8」 : 818通り(行列Tの第4行の和:85+58+109+10+3+2) 状態「9」

639通り(行列Tの第5行の和:67+45+85+8+2+2)

状態「10」 :

379通り(行列Tの第6行の和:40+27+50+5+1+1)

【0025】そして、これは式(5)を満たしているの で、符号化テーブルの構成が可能である。ここで以上で 述べた分割によって、8ビットの入力データ語を15ビ ットの出力符号語に変換するための符号化テーブルを作

【0026】そして、例えば状態「0」を2つに分割し た状態をそれぞれ「01」、「02」としたとき、状態 「01」、「02」が同じ出力符号語を持つと復号する ことができないので、重複する出力符号語を持たないよ うに割り当てる。同様に、他の状態から生成される出力

符号語に対して分割を行うことにより、新たな15の状・ 態から成る符号化テーブルを構成することができる。図 4は以下に示す15の状態から成る符号化テーブルの 内、元の状態が状態「0」に遷移する符号語(式(3) の第1列)の一部を10進数で示す。なお、図4におい て、横軸の「01」~「10」は分割後の元の状態を示 し、縦軸の「001」~「010」…は、入力語を示 す。そして、交叉したところの値が状態「0」に遷移し たときの符号語を示している。また、図示していない残 りの状態「0」に遷移する符号語、及び状態「1」、状

態「6」、状態「8」、状態「9」、状態「10」に遷 移する符号語の表も図4と同様な構成となっている。

[0027]

【表3】状態「0」→「01」、「02」 状態「1」→「11」、「12」、「13」 状態「6」→「61」、「62」、「63」、「64」 状態「8」→「81」、「82」、「83」 状態「9」→「91」、「92」 状態「10」→「10」

【0028】しかしながら、このままではテーブル数が 多く、変調・復調化処理が複雑になるので、本発明で は、各状態に対して一部重複する符号語を含むが、8ピ ットの入力データ語に対して256通りの出力符号語を 有し、かつ復号可能なように状態数を削減する。具体的 には、図4において、横軸として示されている分割後の 元の状態「02」と状態「12」、状態「62」は同じ 入力語「001」…に対しては同じ符号語「0102 5」…を出力するように構成されている。同様に、分割 後の元の状態「13」、状態「61」、状態「81」は 同じ符号語を出力し、分割後の元の状態「64」、状態 「83」、状態「92」、状態「10」は同じ符号語を 出力している。したがって、図5に示すように、同じ符 号語を出力する分割後の元の状態をまとめて新たな状態 とすると、状態"0"~状態"6"の7つの状態に削減 することができる。

【0029】なお、7つの符号化テーブル数とするのは、復号時に行う先読みのバイト数をできるだけ最小に制限するためであり、状態数(符号化テーブル数)は更に削減することも可能である。

【0030】図6~図12は図5に示したようにして状態数削減を行った後の各状態"0"~"6"のテーブルをそれぞれ示している。なお、入力語は10進(「000」~「255」)で示され、変換後の出力符号語は2進(15ビット)で示されている。また、出力符号語の右側の数字は、符号語の間を直接に結合しても、ランレングス制限規則を満足するための次の状態"0"~"6"を示す。ここで、例えば図6に示す状態"0"のテーブルを参照すると、入力語「000」、「001」~に対して以下のように同一の出力符号語が対応している。

[0031]

【表4】 (i) 入力語「000」に対して 0000000001000000 次の状態"4" 入力語「001」に対して 000000000100000 次の状態"5" (ii) 入力語「002」に対して 000000000100001 次の状態"0" 入力語「003」に対して 【0032】このように出力符号語は各状態で重複しているが、どの入力データ語に対応しているかは、次に遷移する状態により決定されている。また、ある符号語に対して、次に遷移する状態に含まれる符号語は必ず独立している(次にとる状態間では重複する符号語は存在しない)ように割当てているので、復号時に元の入力データ語を確定することができる。

【0033】また、状態"0"と状態"3"の各テーブ ルに着目すると、入力データ語「000」~「038」 に対応する各出力符号語をNRZI変調した信号は、極 性が逆(符号語に含まれる「1」の数の偶奇性が異な る)となるように配置されている。符号化規則について は、各テーブルとも次に遷移する状態として状態"0" が選択される場合は、前の出力符号語のLSB側のゼロ ラン長が「0」の場合(すなわち出力符号語が「1」で 終わる場合)となっている。また、状態"3"のテーブ ルにおいては、入力データ語「000」~「038」に 対応する各出力符号語は、MSB側のゼロラン長が 「2」となるように(すなわち出力符号語が「001」 で始まるように)配置されている。したがって、状態 "3"のテーブルの入力データ語「000」~「03 8」に対応する各出力符号語をそれぞれ状態"0"の テーブルにおける入力データ語「000」~「038」 に対応する各出力符号語と交換しても、NRZI変調後 のラン長が3 T~11 Tに限定される符号化規則を維持 することができる。また、この出力符号語の交換を行っ ても、1つ前の出力符号語の復号には何ら問題は生じな

【0034】同様に、状態"2"と状態"4"の各テー ブルに着目すると、入力データ語「000」~「01 1」及び「026」~「047」に対応する各出力符号 語をNRZI変調した信号は、同じく極性が逆になるよ うに配置されている。符号化規則については、各テーブ ルとも次に遷移する状態として状態"2"が選択される 場合は、前の出力符号語のLSB側のゼロラン長が 「1」の場合(すなわち出力符号語が「10」で終わる 場合)となっている。また、状態"4" のテーブルに おいては、入力データ語「000」~「011」及び 「026」~「047」に対応する各出力符号語は、M SB側のゼロラン長が「1」となるように(すなわち出 力符号語が「01」で始まるように)配置されている。 【0035】したがって、状態"4"のテーブルの入力 データ語「000」~「011」及び「026」~「0 47」に対応する各出力符号語をそれぞれ状態"2" のテーブルにおける入力データ語「000」~「01 1」及び「026」~「047」に対応する各出力符号 語と交換しても、NR2I変調後のラン長が3T~11 Tに限定される符号化規則を維持することができ、かつ 1つ前の出力符号語を復号することができる。なお、状 態"2"における入力データ語「012」~「025」

に対応する出力符号語が状態 "4" では割り当てられていないのは、状態 "0"、"2" の符号語の並びが崩れて復号できなくなることを防止するためである。そして、各状態テーブルは全ての対応する出力符号語の極性が逆になっているわけではないが、なるべく極性が逆になるように配置されている。

【0036】また、図6~図12に示す符号化テーブルの例では、15ピット出力符号語のLSB側のゼロラン長に関連して以下に示す4種類のケース「0」~「3」に大別することができる。

[0037]

【表5】ケース「0」:LSB側のゼロラン長は0ケース「1」:LSB側のゼロラン長は1ケース「2」:LSB側のゼロラン長は2から6ケース「3」:LSB側のゼロラン長は7から10【0038】そして、各ケース「0」~ケース「3」において、各出力符号語に対して次に遷移する状態は次のような関係にある。

[0039]

【表6】ケース「0」→状態"0"、"1"ケース「1」→状態"1"、"2"、"3"ケース「2」→状態"1"、"3"、"4"、"5"ケース「3」→状態"3"、"4"、"5"、"6" 【0040】但し、これに属さない、例えば1種類しかない出力符号語については、次に状態が存在する種類の内のどれかに割り当てる。

【0041】このような符号化テーブルに対して、例えば初期状態"0"において入力データ語が「000」 \rightarrow 「001」 \rightarrow 「002」の順で入力される場合には、パス「1」、「2」について次のような処理を行う。【0042】

【表7】(1)パス「1」

(1-1) 入力データ語が「000」のとき出力符号語として状態"0"のテーブルの0000000010 0000が選択され、次の状態は"4"に移行する。

(1-2) 入力データ語が「001」のとき出力符号語 として状態 "4" のテーブルの0100010000 0000が選択され、次の状態は "5" に移行する。

(1-3) 入力データ語が「002」のとき出力符号語 として状態"5"のテーブルの100010000 1000が選択され、次の状態は"1"に移行する。 【0043】

【表8】(2)パス「2」

(2-1) 入力データ語が「000」のとき出力符号語として状態"3"のテーブルの001001000000000000000が選択され、次の状態は"4"に移行する。【0044】その後、入力データ語が「001」、「002」の順で入力されると、パス「0」の場合と同じ出力符号語が選択され、同じ状態に移行することになる。図13はその処理を概略的に示すものであり、符号化テ

ーブル120内には図6~図12に示したような符号化テーブルが記憶されている。そして、符号化テーブル120から出力される出力符号語は、今回の入力データ語と「次の状態」に基づいて選択されることになる。

【0045】図2は符号化装置(変調装置)13の構成を概略的に示す図である。なお、図2は符号を一時記憶するためのパスメモリが2つの場合を示しているが、本発明はより多くのパスメモリを有する場合にも適用することができる。まず、同期信号などの入力データ語SC1に対して初期テーブル(符号化テーブル120の選択肢の初期値)を選択しておく。次いで8ビットの入力データ語SCtが入力されると、符号語選択肢有無検出データ語SCtが入力されると、符号語選択肢有無検出ブルアドレス演算部110から供給される先行出力符号語(ここでは選択された初期値)によって決定された状態とに基づいて今回の出力符号語が一意に決まるか、または選択肢があるかを検出し、検出結果を符号化テーブルアドレス演算部110と絶対値比較部140に出力する。

【0046】符号化テーブルアドレス演算部110はこ の検出結果に基づいて符号化テーブル120のアドレス を算出する。ここで、符号語選択肢有無検出回路100 の検出結果が「選択肢あり」の場合には、符号化テーブ ルアドレス演算部110により算出されるアドレスは2 つとなるので、この場合には、符号化テーブル120は 時分割処理などにより2種類の符号語を出力する。そし て、符号化テーブル120から出力される2種類の符号 語は、一方がパス「1」の出力符号語としてパスメモリ 131に入力され、他方がパス「2」の出力符号語とし てパスメモリ133に入力される。また、符号語選択肢 有無検出回路100の検出結果が「選択肢なし(一意に 決まる)」の場合には、符号化テーブルアドレス演算部 110により算出されるアドレスは1つであるので、こ のアドレスに対応する出力符号語が符号化テーブル12 0から読み出されて、パスメモリ131、133に同じ 出力符号語が入力される。

【0047】ここで、パスメモリ131には、過去に出力された以降の出力符号語と直前に入力されたパス

「1」の出力符号語が蓄積されており、パスメモリ133には、過去に選択された全ての出力符号語と直前に入力されたパス「2」の出力符号語が蓄積されている。また、DSV演算メモリ130には、過去に選択された全ての出力符号語と直前に入力されたパス「1」の出力符号語から得られるDSV値が記憶されており、DSV演算メモリ132には、過去に出力された以降の出力符号語と直前に入力されたパス「2」の出力符号語から得られるDSV値が記憶されている。そして、DSV演算メモリ130、132に記憶されている各DSVは、絶対値比較部140に供給されてその絶対値|DSV|を比較し、符号語選択肢有無検出回路100の検出結果が

「選択肢あり」の場合には、その比較結果をメモリ制御 /符号出力部150に出力する。そして、絶対値 | DS V | の小さい方のパスを選択して、絶対値 | DSV | の 大きい方のパスメモリ131又は133の内容とDSV 演算メモリ130又は132の内容をそれぞれ絶対値 | DSV | の小さい方のパスメモリ133又は131の内 容とDSV演算メモリ132又は130の内容で書き換 える。その後、パスメモリ131では今回入力されてき たパス「1」の出力符号語も合わせて保持すると共に、 今回入力されてきたパス「1」の出力符号語はDSV演 算メモリ130にも出力して新たなDSVを演算し記憶 する。同様に、パスメモリ133では、今回入力されて きたパス「2」の出力符号語も合わせて保持すると共 に、今回入力されてきたパス「2」の出力符号語はDS V演算メモリ132にも出力して新たなDSVを演算し 記憶する。なお、符号語選択肢有無検出回路100の検 出結果が「選択肢なし」の場合には、パス「1」及びパ ス「2」の出力符号語は同じとなる。以上の動作を入力 データ語が無くなるまで繰り返し、最後にパスメモリ1 31又は133に蓄積されている全ての出力符号語を出 力することにより、NRZI変換後に3T~11Tを満 足するDSV制御された出力符号語を出力することがで

【0048】次に、図14に示すDSV制御のフローチ ャート図を参考にしながらその動作の具体例について詳 しく説明する。まず、同期信号などの入力データ語SC 1に対して初期テーブル(符号化テーブル120の選択 肢の初期値)を選択する(ステップ401)。次いで8 ビットの入力データ語SC t が入力されると (ステップ 403)、符号語選択肢有無検出回路100は今回の入 カデータ語SCtと、符号化テーブルアドレス演算部1 10から供給される先行出力符号語(最初の場合は選択 された初期値) によって決定された状態とに基づいて今 回の出力符号語が一意に決まるか、または選択肢がある かを検出し(ステップ405)、検出結果を符号化テー ブルアドレス演算部110と絶対値比較部140に出力 する。ここで、図6~図12に示す符号化テーブルにお いて状態 "0"と状態 "3"に着目すると、上述の符号 化テーブルのところで説明したように、状態"3"の出 力符号語の内、入力データ語「000」~「038」に 対応する出力符号語は、状態"0"の出力符号語と交換 しても符号化規則を維持することができ、また、復号可 能である。また、状態"2"と状態"4"に着目する と、状態 "4" の出力符号語の内、入力データ語「00 0」~「011」及び「026」~「047」に対応す る出力符号語は、状態"2"の出力符号語と交換しても 符号化規則を維持することができ、また、復号可能であ る。さらに、図6~図12に示す符号化テーブルでは、 状態 "0" と状態 "2" の出力符号語は、それぞれ状態 "3"と状態"4"の前記した入力データ語に対応する

出力符号語においてはNRZI変換後の極性が逆になるように構成されている。このため、状態 "0"における入力データ語「000」~「038」と、状態 "2"における入力データ語「000」~「011」及び「026」~「047」が発生した場合には、複数の出力符号語が採りうることになり、パス「1」、パス「2」としてDSVの値を利用して最適な出力符号語を選択することによりDSV制御を行うことが可能となる。

【0049】そこで、符号選択肢有無検出回路100に おいて、符号化テーブルアドレス演算部110から供給 される状態が状態"0"であって、入力データ語SCt が「038」以下の場合には(ステップ407→Ye s)、「選択肢あり」の検出結果を出力し、符号化テー ブルアドレス演算部110は、符号化テーブル120か ら状態"0"のテーブルの入力データ語SCtに対応す る出力符号語〇C1tを読み出すと共に状態"3"のテ ーブルの入力データ語SCt に対応する出力符号語OC 2 t を読み出す (ステップ409)。そして、DSV演 算メモリ130、132に記憶されているそれぞれのD SV (DSVの総和) の絶対値 | DSV | を絶対値比較 部140にて比較する(ステップ419)。ここで、D SV演算メモリ130からのDSV1t-lの絶対値 | D S V 1 t-1 | の方が小さい場合には (ステップ4 1 9 → Y es)、パスメモリ131に蓄積されている過去の出力符 号語をパスメモリ133に出力して書き換えると共に、 DSV演算メモリ130に記憶されているDSV1t-l でDSV演算メモリ132を書き換える(DSV演算メ モリ132の内容をDSV11-1にする) (ステップ4 20)。また、DSV演算メモリ132からのDSV2 t-lの絶対値 | DSV2t-l | の方が小さい又は同じであ る場合には(ステップ419→No)、パスメモリ133 に蓄積されている過去の出力符号語を出力すると共に、 DSV演算メモリ132に記憶されているDSV2t-1 でDSV演算メモリ130を書き換える(DSV演算メ モリ130の内容をDSV2t-lにする) (ステップ4 21)。ステップ420及び421の後、パス「1」の 出力符号語〇C1tをパスメモリ131に追加記憶させ ると共に、パス「2」の出力符号語〇〇2 t をパスメモ リ133に追加記憶させる(ステップ422)。そし て、パス「1」の出力符号語〇C1 tを含めたDSVを DSV演算メモリ130で演算して記憶すると共に、パ ス「2」の出力符号語〇C2 t を含めたDSVをDSV 演算メモリ132で演算して記憶する(ステップ42 3)。そして、次の入力データ語がある場合には(ステ ップ424→No)ステップ403に戻り、次の入力デー 夕語がなくなった場合には (ステップ424→Yes) パ スメモリ131 (又はパスメモリ133) に記憶されて いる出力符号語のデータ列をメモリ制御/符号出力部1 50から出力する(ステップ425)。ステップ407に おいて、符号選択肢有無検出回路100が、符号化テー

ブルアドレス演算部 110 から供給される状態が状態 "0"かつ、入力データ語 SCt が「038」以下でない場合には(ステップ 407 → No)、さらに、状態 "2"であって、入力データ語 SCt が「011」以下 又は「026」~「047」の範囲にある可否かを判断し(ステップ 411)、適合する場合には(ステップ 411 → Yes)、「選択肢あり」の検出結果を出力し、符号化テーブルアドレス演算部 110 は、符号化テーブルアドレス演算部 110 は、符号化テーブルル 120 から状態 "2"のテーブルの入力データ語 SCt に対応する出力符号語 OC1t を読み出すと共に状態 "4"のテーブルの入力データ語 SCt に対応する出力符号語 SCt に対応する出力符 SCt に対応する SCt

【0050】さらに、ステップ411において適合しな い場合には(ステップ411→No)、前に出力された 出力符号語が前述した「0」~「3」のどのケースに属 するかを判断する(ステップ415)。具体的には、ある 符号語に対して次に遷移する状態は、前述したように4 種類のケース「0」~「3」に大別することができる。 そして、ある入力データ語に対応する出力符号語につい ては、前の出力符号語がケース「2」 (LSB側のゼロ ラン長が2から6)に含まれ、次の出力符号語が状態 "1"、"3"、"4"、"5"のうち状態"3"の符 号化テーブルから選択される出力符号語である場合に は、符号化規則を崩さない範囲で状態"0"の符号化テ ープルにおける出力符号語と入れ替えることができる。 したがって、ステップ415においては、前の出力符号 語がケース「2」(LSB側のゼロラン長が2から6) に含まれ、次の出力符号語が状態 "3" の符号化テーブ ルから選択される出力符号語であって、状態"0"の符 号化テーブルにおける出力符号語と入れ替えても符号化 規則を崩さない範囲にあるかどうかを判断し、適合する 場合には(ステップ415→Yes)、「選択肢あり」 の検出結果を出力し、符号化テーブルアドレス演算部1 10は、符号化テーブル120から状態"3"のテーブ ルの入力データ語SCt に対応する出力符号語OC1t を読み出すと共に状態"0"のテーブルの入力データ語 SC t に対応する出力符号語OC2 t を読み出す (ステ ップ417)。そして、上記した場合と同様、ステップ 419~425の処理を行う。

【0051】また、適合しない場合には(ステップ $415 \rightarrow No$)、「選択肢なし」の検出結果を出力し、符号化テーブルアドレス演算部110は、符号化テーブル120から入力データ語SCtに対応する出力符号語OC1tを読み出して、パスメモリ131、133に出力して保持する(ステップ418)。この場合、パス

「1」、「2」の出力符号語OC1 t、OC2 tの値は同じとなる。そして、上記した場合と同様、ステップ423~425の処理を行う。なお、ステップ415 \rightarrow N

oすなわち、「選択肢なし」の場合には、DSVの絶対値の比較やパスの選択などは行わず、「選択肢あり」となるまでパスメモリ131、133への蓄積及びDSV 演算メモリ130、132でのDSV算出更新のみを行っている。

【0052】そして、このようにして符号化された15ビットの出力符号語がNRZI変換されると、このNRZI変換信号は最小ランレングスが3T(T=チャネルビットの周期)、最大ランレングスが11Tの規則を満たし、光ディスクなどの媒体に高密度で記録することができる。また、空中や伝送ケーブルなどで伝送することができる。【0053】次に図15を参照しながら復調装置(復号装置)の一例について説明する。ここで、上記のように8-15変調されて前後の出力符号語(以降単に符号語という)が結合された符号系列を復号する場合、

- ・先行する符号語と、
- ・先行する符号語がどのケースに属しているかと、
- ・後続の符号語がどの状態の符号化テーブルから生成されているか

を特定することにより復号することができる。

【0054】図15は、例えば図1に示したようなディ スク記録装置によって情報信号が記録された光ディスク 2から記録された情報を再生するディスク再生装置3の 例を示す概略構成図である。同図において、ディスク再 生装置3は、記録媒体2に記録されている情報信号を記 録媒体駆動装置31により再生してNRZⅠ復号器32 に出力し、ビットクロックと15ビットの符号語が結合 されている符号系列が復号される。そして、15-8復 調器(復調装置)33で、ピットクロックを使用して1 5ビットの符号語から8ビットのソースコードが復調さ れ、デフォーマット部34に供給されてECCや同期信 号などが取り除かれ、コンテンツ情報を示すデジタル信 号が出力される。次に、このようなディスク再生装置3 で使用される復調装置33のいくつかの実施の形態につ いて以下に説明する。図16は、復調装置33の一実施 の形態を示す構成図である。同図においてNRZI復調 器32から供給される再生符号系列は、同期検出回路3 00とシリアル/パラレル変換器301とに供給され、 ビットクロックは、同期検出回路300とシリアル/パ ラレル変換器301及びゼロラン長検出回路303に供 給される。そして、同期検出回路300では再生符号系 列を15ピット符号語単位で再構成するためのワードク ロックが生成され、このワードクロックはシリアル/パ ラレル変換器301と、状態演算器302とゼロラン長 検出回路303とワードレジスタ304とに供給され る。

【0055】シリアル/パラレル変換器301では再生符号系列がワードクロックに基づいて15ビット符号語単位で再構成され、この15ビット符号語は、ワードレ

ジスタ304と状態演算器302に供給される。ワードレジスタ304では15ビット符号語がワードクロックに基づいて1ワード分(15ビット分)だけ遅延され、前の符号語(参照アドレス)としてゼロラン長検出回路303及びコード復号部305に供給される。

【0056】ゼロラン長検出回路303はビットクロックとワードクロックを用いて、ワードレジスタ304からの15ビット符号語のLSB側のゼロラン長を検出してケース情報をコード復号部305に出力する。ここで、前述したように図6~図12に示した符号化テーブルでは、15ビット符号語のLSB側のゼロラン長と、ケース「0」~「3」は次のような関係にある。【0057】

【表9】ケース「0」:LSB側のゼロラン長は0ケース「1」:LSB側のゼロラン長は1ケース「2」:LSB側のゼロラン長は2から6ケース「3」:LSB側のゼロラン長は7から10【0058】したがって、15ビット符号語Ck-1のLSB側のゼロラン長を検出して、この検出結果と後続の符号語Ckがどの状態"0"~"6"であるかを判定することにより、復号データを一意に決定することができる。

【0059】そこで、状態演算器302では後続の符号 語Ckがどの状態の符号化テーブルにより符号化された かを示す情報として、図17にC言語で示すような演算 式が正となる式と対応する状態番号を示す状態情報(図 中、各演算式に対して左端の番号0~6がそれぞれ対応 し、さらに符号化テーブルに付された番号"0"~ "6"に対応する)をコード復号部305の状態レジス タ310に出力する。なお、図17中、Ckは15ビッ トの符号語を10進で示したものである。ここで、図1 7で示される演算式により得られる状態番号について、 図18及び図19を参照しながら説明する。各図におい て、10進及び2進で示されている各15ビットの符号 語Ckに対して、図17で示される演算式により得られ る"0"~"6"の状態番号に対応する7つのカラムが 示されている。各カラムにおいて、太線及び黒丸は符号 語Ckに対して取り得る状態番号の範囲を示している。 太線上の白丸は太線の範囲内において除外されている符 号語Ckの値(該当状態番号には対応しない符号語Ckの 値)を示している。同図では、所定の符号語 Ckに着目 すると、複数の太線が対応している場合があり、所定の 符号語Ckに対して複数の状態番号が取り得る、すなわ ち、状態演算器302からは複数の状態番号が出力され 得ることを示している。したがって、コード復調部30 5は、状態演算器302から供給される状態情報とゼロ ラン長検出回路303から供給される1ワード前の符号 語Ck-1のケース情報とを参照して取り得る状態番号を 確定する。そして、このコード復号部305で使用する コードテーブル120は、図1及び図2に示した変調装

置13の符号化テーブル(図6~図12参照)120と 同じコードテーブルであり、状態レジスタ310は1ワ ード前の符号語 Ck-1 の状態番号を記憶しているので、 確定した符号語Ckの状態番号とワードレジスタ304 から供給される1ワード前の符号語(参照アドレス)に 基づいてコードテーブル120の符号語Ck-1の状態番 号が示すサブテーブルを参照し、該当する8ビットの復 号データ語(ソースコード)を出力する。例えば、コー ド復調部305がゼロラン長検出回路303からケース 「2」を示すケース情報を受け取った場合には、取り得 る状態は状態"1"、"3"、"4"、"5"であり、 図19に斜線で示す範囲となる。この中で太線及び黒丸 で示される範囲が得られる15ピットの符号語Ckの範 囲である。そして、符号語Ckが、Ck≤585、または 1024≤Ck<9216、または9216<Ckである 場合には、取り得る状態番号は1つに限定されることに なる。また、次の符号語Ckの状態番号が1つの状態に 限定されない場合でも、コードテーブル120(図6~ 図12参照) の符号語Ck-1の状態番号に対応するサブ テーブル内では、15ビットの符号語Ck-1と複数ある 次の符号語Ckの状態番号との各組合わせのうち、格納 されている組合せは1つだけであるので、このサブテー ブルに格納されている組み合わせに該当する状態番号を 次の符号語Ckの状態番号として確定させることができ る。このようにして符号語Ckの状態番号と前の符号語 Ck-1のケース情報とから前の符号語 Ck-1を復号して いくことができる。このコード復調部305の動作につ いて、図20に示すフローチャートと共に説明する。ま ず、状態レジスタ310を初期値0にする(ステップ4 01)。次に、ワードレジスタから符号語Ck-1を得る (ステップ403)。そして、0ラン長検出回路303 から符号語Ck-1のケース情報を得る(ステップ40 5)。このケース情報を使用して取り得る状態番号を検 出する(ステップ407)。状態演算器302から次の 符号語Ckの状態情報を得る(ステップ409)。検出 した取り得る状態番号と次の符号語Ckの状態情報が示 す状態番号とに共通な状態番号を得ることにより、次の 符号語Ckの状態番号を確定する(ステップ411)。 状態レジスタ310に記憶されている符号語Ck-1の状 態番号(初期値の場合は"0")の示すコードテーブル 120のサプテーブル(符号語Ck-1の状態番号が示す 番号のサブテーブル)内を検索して、確定した次の符号 語Ckの状態番号と符号語Ck-1とが格納されているソ ースコードを検出する(ステップ413)。検出した8 ビットのソースコードを符号語 Ck-1 の復号コード語と して出力する(ステップ415)。次の符号語Ckを復 号するために、次の符号語Ckの状態番号を状態レジス タ310に記憶する(ステップ417)。以下、復号す る符号語が無くなるまでステップ403以降を繰り返 す。

【0060】次に、図21を参照しながら本発明の復調 装置の第2の実施の形態について説明する。図21に示 す復調装置33aの構成は図16に示す復調装置33の 構成と比較すると、ケース情報を出力するゼロラン長検 出回路303が省略され、コード復調部305aには、 コードテーブル120の代わりに図22に示すような1 5ピットの符号語に対応する復号データを記憶している コードテーブル306が備えられている。なお、他の構 成(同期検出回路300、シリアル/パラレル変換器3 01、状態演算器302、ワードレジスタ304) は同 じ構成であるので、その説明は省略する。

【0061】そして、図21に示す復調装置33aのコ ード復調部305aには、ワードレジスタ304から前 の符号語 Ck-lが供給されると共に状態演算器 3 0 2 か らは現時点の符号語Ckの状態情報が供給される。ここ で、図22は、コード復調部305aに備えられている コードテーブル306の一部を示すものであり、入力さ れる15ビットの符号語(10進及び2進で示す) Ck-1を参照アドレスとして、状態演算器302から供給さ れる状態情報(図17に示す演算結果による後続符号語 の状態) "0"~ "6"に対応する10進の数字(8ピ ットの復号データ)を出力するものである。なお、後述 する説明をわかりやすくするために、符号語に対応する

> 000000000100000 (10進で「32」) 010001000000000 (10進で「8704」) 100001000001000 (10進で「16904」)

【0066】LSB側のゼロラン長またはコードテーブ ル306から、最初の符号語「00000000010 0000」に対応するケースはケース「2」であること が分かる。そして、次の符号語が状態"1"、"3"、 "4"、"5"の内のどの状態に遷移するかを見ればこ の符号語を復号することができる。

【0067】この場合には次の符号語「0100010 00000000」が状態"4"になることから、状態 "4"に対応する復号データ語を出力すれば良い。図2 2に示すコードテーブル306を参照すると、「0」が 8ビットの復号データ語として出力される(符号化され た元のデータは「0」であったことが判る)。同様に2 番目の「01000100000000」はケース 「2」の符号であり、次の符号語の状態は"5"である ことから、コードテーブル306を参照すると、8ビッ トの復号データ語は「1」であることが判る。したがっ て、この復号方式によれば、現在の符号語と次の符号語 に基づいて現在の符号語(又は前の符号語と現在の符号 語に基づいて前の符号語)を元のデータに復号すること ができる。なお、この実施の形態において、ケースを使 用して説明したのは、ケースによっては、次の符号語の 状態のうち取り得ない状態が存在し、その取り得ない状 態に対応する復号コードはコードテーブル306に記憶 する必要が無いことを説明するためである。そして、入

ケース情報も記載しているが、実際のコード復調部30 5 a に備える場合にはケース情報はなくても良い。そし て、このようなコードテーブル306を使用する場合に は、前の符号語と現時点の符号語の状態が判れば、前の 符号語は復号可能である。

【0062】図21に示した復調装置33aを用いた場 合の具体的な復号例を以下に示す。まず、符号化の説明 で述べたように、符号語のLSB側のゼロラン長により ケースが決まり、ケースが決まった場合、次の符号語の 状態は以下の通りとなる。

[0063]

【表10】ケース「0」→状態"0"、"1" ケース「1」→状態"1"、"2"、"3" ケース「2」→状態"1"、 "3"、 "4"、 ケース「3」→状態"3"、"4"、"5"、"6" 【0064】したがって、コードテーブル306の各符 号語に対応して出力される復号コードは、上記の取り得 る状態にのみ対応して記憶されているので、記憶容量は

非常に少なくすることができる。ここで、例えば15ビ

ットの符号語が以下の順番で入力される場合を考える。

[0065] 【表11】

力される符号語に対応して一義的にケースが決まるの で、コードテーブル306には、ケースを記憶しておく 必要が無く、符号語に対応して、次の符号語の取り得る 状態にのみ復号コード語を記憶しておけば良い。したが って、実際に復号する場合には、符号語のケースを算出 する必要はなく、入力される符号語を参照アドレスとし て次の符号語の状態に対応する復号データをコードテー ブル306から読み出すだけで良い。

[0068]

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入 カデータ語を符号語に符号化するための符号化テーブル として入力データ語に対して複数の符号化テーブルを用 いるとともに、複数の符号化テーブルが入力データ語に 対応する符号語と、次の入力データ語を符号化するため の符号化テーブルを選択するための状態情報を有し、さ らに所定の入力データ語に対しては、特定の符号化テー ブルにおける符号語と他の特定の符号化テーブルにおけ る符号語をそれぞれNRZI変調した信号が逆極性とな るようにしたので、例えば、8ビットのデータをDSV 制御を行いながら15ピットの符号語に変換することが でき、8ピットデータを16ピット符号に変調するEF M+方式より更にコード化レートを向上させることがで きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る変調装置を備えたディスク記録装置の例を示す概略構成図である。

【図2】本発明に係る変調装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図3】RLL(2, 10)の符号化器の状態遷移を示す説明図である。

【図4】15状態の符号化テーブルを示す説明図である。

【図5】15状態の符号化テーブルから本発明に係る符号化テーブルへの変換例を示す説明図である。

【図6】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を示す説明図である。

【図7】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を示す説明図である。

【図8】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を示す説明図である。

【図9】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を示す説明図である。

【図10】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を 示す説明図である。

【図11】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を 示す説明図である。

【図12】本発明に係る符号化テーブルの一実施形態を 示す説明図である。

【図13】符号化処理を概略的に説明するためのブロック図である。

【図14】図11の変調装置の変調処理を示すフローチャートである。

【図15】本発明に係る復調装置を備えたディスク再生 装置の例を示す概略構成図である。

【図16】本発明に係る復調装置の第1の実施形態を示

すブロック図である。

【図17】状態演算器の処理内容を示す説明図である。

【図18】取り得る状態番号を示す説明図である。

【図19】取り得る状態番号を示す説明図である。

【図20】図16の復調装置の復調処理を示すフローチャートである。

【図21】本発明に係る復調装置の第2の実施形態を示すプロック図である。

【図22】図21の復調装置が備えるコードテーブル306の例の一部分を示す説明図である。

【符号の説明】

13 8-15変調器(符号化装置、変調装置)

33、33a 15-8復調器(復調装置)

100 符号語選択肢有無検出回路(判定手段)

110 符号化テーブルアドレス演算部 (読み出し手段)

120 符号化テーブル (コードテーブル)

130, 132 DSV演算メモリ (DSVメモリ)

131.133 パスメモリ

140 絶対値比較部 (メモリ制御/符号出力部150 と共に選択手段を構成する)

150 メモリ制御/符号出力部

300 同期検出回路

301 シリアル/パラレル変換器

302 状態演算器 (算出手段)

303 ゼロラン長検出回路(検出手段)

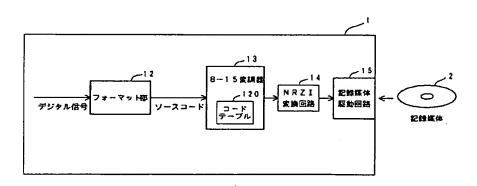
304 ワードレジスタ

305 コード復調部 (復調手段)

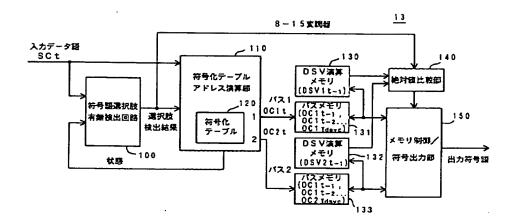
306 コードテーブル (復号テーブル)

3 1 0 状態レジスタ

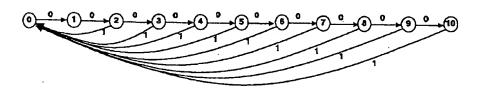
【図1】



【図2】



【図3】



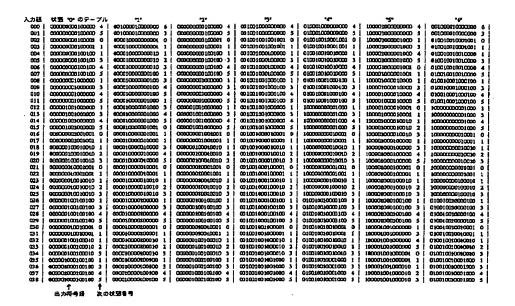
【図4】

	01	82	EL .	12	1.7	ES	62	61	-44	n	82	13		92	10	
9 01	0.001.7	W 852	08483	CC CC 3	04741	061 20	OL 025	anı	KKI	04153	C6718	16305	08718	26205	16 300	1
H	04033	M 800	00 864	of 23.9	04225	04225	993	co res	K#1	04225	06721	16911	04721	16913	M-21.0	
	0 0065	# err	(DELT)	- 67 941	04238	HUB	44 041	CB FSF	K 121	H233	C87 27	16525	82717	16929	15 229	1
	60078	0.057	001279	14 40 T	October 1	9425G	44C57	00753	##I	04.243	0.8768	15761	01759	16961	1651	
	667.53	e 000 3	26197	H. 66 5	643.23	HIST.	61 C01	carrr :	K#1	01.953	CHTTS	16364	01777	16369	ME:	1
_	6 EL 37	497	69145	OF 621	943EI	HIEL .	61.037	0921,1	17485	01.551	C9217	1745	8 22 L7	11409	17481	状態「0」
	en es	66 22 9	257	R.123	94363	CALEER	61,133	01225	17617	981	01235	IMU	622	INIT	17417	遊びしたと
- 1	44257		00.25 5	of Mark	46362	04.24E5	or wri	M211	17426	04,285	952 E	INS	91223	INB	17426	符号語
	00053	45	40271	4.860	140	946-67	RB1	mate	17441	14601	43249	1744	41241	1764	1P44E	19.34
	66299 66299	6241	(H2H1	62911	94517	PEST	E2941	P1281	17478	94617	422M	IMM	0 12 M	LPLTS	1747t	1
	00213	1286	021 021	6246 S	145.25	145.85	62057	61291	17481	94623	81283	174E	0 32 09	176E	17483	1
- 1	00521	1281	80321	02001	9 55 (1	945.01 945.79	62665	65863	LTSST	HOU	upu	18587	88943	3 73 67	11,321	
	06529	22118	80 M.S	02118	96 A		62441	01.251	17343	04671	65953	17845	+#3 ET	17545	17945	
	+0345	82121	00 57 7	22123	100 m	045-61	06213	63E1	fileta	06583	09961	17558	19961	17533	1753	
	88577		80585	02177	-	CRZON	021E	16401	LP423	es:	16917	1 0420	16333	1 10.23	19639	
		;•					uz.;;	3401	IPOLI	00307	18481	1946	1040	1044	1894L	1
:		1 :	1 :	1:	1:	1 :	1:	· ·	1 • •		١.	١.			·	
				:	:	:	1:	:	1:	1: 1	:	l :	1:	1 :	:	
			1 .	1 .	l .		. :		;	[1 :	1 :	1 : 1		1 : 1	

[図5]

サブテーブル		新サブテーブル	
01	→	0	
02 = 12 = 62	→	1	
11	→	2	
13 = 61 = 81	→	3	
.63 = 91	→	4	
64 = 83 = 92 = 10	→	5	
82	→	6	

【図6】



[図7]

```
016010010000010
016010010000010
016010010000010
016010010000001
                                                                                                                        070000000019010
0700000000019007
070000000010001
0000010031000300
0000010031000300
000000031000030
000000031000030
                             010010001203000
010010001203000
100000001000001
100000001000001
                                                                                                                        LOCOCCOCCCOCCCC
                                                                           000001001001000
                              000010001001000
                              00001.0001.001.000
00001.0001.001.000
                                                                            010000000000000000
                              0000000000;100040
000000000;100030
0000000000;10003003
                                                                                                                                                1000000100000
                              000010010000001
                                                    QL0000000010000
QL00000000010000
                                                    01.00000001.0000
01.000000001.0000
01.00000001.00000
01.0000000100000
                                                     00000001081000
                                                                                                  100000000100000
10000001000000
                             100000010000000
       000000010000001
000000010000011
000000010000011
```

[図12]

```
601001000000010 1
601001000000010 3
6010010000000100 1
                        0910000000100400
0910000000100400
                                                                                                                              100100100010001
                                                                                                                                                        1 | 010010000100100
                                                                            001001000000000
                                                                                                     010010000100100
                                                  0100160001000000
01001600010000000
                         100100100100000
                                                                                                                              100100100100000
                                                                                                                                                        01001000100001
                                                                                                                              010010001000002
                          001000001000001
000010000000000

001001000010000

001001000010000

001001000001000

001001000001001
                         0010000010000000
                                                   010010001001001
                         001000001000010
001000001000100
                                                   01001000000000
0100100000000000
                                                                            007003000010000
                                                                             001001000010000
                         001000001000100 3 |
001000001000100 4 |
001000001000100 5 |
                                                   #10010010000000
                                                                                                     01001001001000000
                           申替のデータ語のゼロラン長が6以下の呼
7 以上の母
```

[図8]

	***	·r	7		~	*5*	***
079	000000010000100 3	1 0000000000000 s l	000000000000000000000000000000000000000	000000000000000000000000000000000000000	300000000100120 3 I	1000:0000100001 1	
080	000000010000100 4	000010010010001 0	0000000t0000180 4	030000000180100 4	100000000000000000000000000000000000000		100000000000000000000000000000000000000
063	000000000000000000000000000000000000000	000010010010001 1 1	00000001/0000100 5	000000000000000000000000000000000000000	300000000100100 s		100000000100100 4
OEZ	1 000000010000100	000010C16010010 1 I	000000013001000 1	C300000001000000 1	10000000100100 1	100010000100010 2	1000000000000000 5
063	000000010001000 3	000000010010010 2	000000012001000 3	020000000000000000000000000000000000000	10000001000000 1	100010000100010 3 [100000000000000000000000000000000000000
G\$4	000000010001000 4	000000010010010	G00000010001000 4	01000000000000000000000000000000000000		100010000100100 1	100000000000000000000000000000000000000
085	000000010001000 5	000 H00000000000 0	.000000010000000 5	5200000000000 5	30000001000000 4	100010000100300 3	10000000000000 4
086	000000010010010000 1	1 000100000000001 1 1	000000010010000 1	00000000000000000 1	100000001001001	100010000100300 4	10000000000000000 5
087	000000010010000 3	000100000000000000000000000000000000000	000000010010000 1	000000000000000000000000000000000000000	20000001001000 1	100010000100100	10000000000000000
CES	0000000010010001	000100000000000000000000000000000000000	00000001/0000000 4	000000000000000000000000000000000000000		100010001000000 1	100000009001089 3
C89	000000010010000 5	000100000000000000000000000000000000000	900000010010000 5	000000000000000000000000000000000000000	100000001001000 4	100010000000000 3	100000000000000000000000000000000000000
OSO.	00000000000000000000000000000000000000	GDC160000000100 t	900000100000000000000000000000000000000	090000100000000 3	100000100000000000000000000000000000000		10000000000000 5
091	0000003000000000 5	0001000000000100 3	QCC00CQ1QCCQCCCC 5	00000100000000 1	1000001000000000 5	130010001000000 5	100000300000000 3
092	00000011000000000 6	000100000000100 4 1	600000000000000000000000000000000000000	0L0000100000000 6	10000010000000 6 I	130030000000000000000000000000000000000	100000100000000 5
093	0000000100000001 0	9001200000000100 5	000000000000000000000000000000000000000	GLOGGCC1000CCC1 0	100000001001001 4	130000000000000000000000000000000000000	10000000000 6
094	000000100000001 F	000100000000000000000000000000000000000	00000030000001 1	010000010000001 1		1300100010000110 1	1000000001001001 0
095	000000100000010011	000100000000000000000000000000000000000	0000003000000016 1	0100000000100010 1	12000000000000010 1	100010001080030 2	1000000001001001 1
096	000000100000030 2	0001000000001000 4	9000000000000000 2	010000000100010 1	ECOCOCIOCOCCIO 2	100010001000010 3	100000100000010 1
097	0000001000000030 3	000100000000000000000000000000000000000	00000070000000390 3	OLDOUDOOU100010 3	100000000000000000000000000000000000000	100010001000100 1	300000120000010 2
C99	000000100000100 L	000100000000000000000000000000000000000	000000000000000000000000000000000000000	0130000001001000 1	130000010010000	100010001000100 3	300000100000000000000000000000000000000
C99	D000001000000100 3	0001000000001001 1	000000000000000000000000000000000000000	GED0000001001000 3	100000010010000 1	100010001000100 4	3000000010010000 1
100	0000001000000000	000100000000000000000000000000000000000	000000100000000 4	010000001001000 4	100000010010000 4	100030001001000 1	3000000t0010000 3
301	000000100000100 S	000100000000000 3 E	0000003000000000 5	010000004001000 5	\$00000010010000 5	100030001001000 1	1000000L0010000 4
102	000000000000000000000000000000000000000	GEO1000000C0000 4	000000000000000000000000000000000000000	030000030000100 1	100000010000100 1	100010001001000 4	100000010010000 5
103	000000100001000 3	000100000010000 3 j	000000000000000000000000000000000000000	G100000300000100 3 1	100000010000100 1	100010001001000 5 1	100000010000100 1
104	000000100001000 4	000100000000000000	0000000100001000 4	01:00000100001200 4	#00000010000100 4	100010001001001 0 1	100000010000000 3
105	00000001000010000 5 (0001000000000001 1	000000100001000 5	01.00000010000100 S	\$300000010000100 1 I	300010003001001 1	100000010000100 4
106	000000000000000000000000000000000000000	000100000010010 1	200000100001001 0	GT00000081091004 D	1000000010001001	140010010000000 3	1000000100001001 6
107	0000001000001001 1	000100000000000000000000000000000000000	2000000100001001 1	@L00000001001004 1	100000010001001	300010010000000 5	
108	000000100010000 1	900100000010010 3	000000100013000 1	# CCC0100010001	100000000000000000000000000000000000000	100010010000000 6	100000010001001 1
109	000000100010000 3	0003100000300000 1	0000000100010000 3	@L0000010001000 3	1000000100010000 3	160013010000001 0	100000000000000000000000000000000000000
130	000000100010000 4	000100000100000 3	2000000100010000 4 [00000010001000 4	190000010001000 4	190010030000001 1	H03000001000 4
121 1	000000100010000 5	000100000000000 4	000000000000000000000000000000000000000	0L0000010001000 5 j	100000010001000 5	100010010000010 1	10000000000000 s
112	000000100010001 0	000100000100000 5	000000000000000000000000000000000000000	910000010010011 0 j	100000010010001 0	100010010000010 2	10000001001001001
113	000000100010001 1	000100000100001 0	000000000001 f }	0.000000130100001 1	10000001001001 1	100010030000000 3	100000000000001
114	000000100100000 1	0001000000100001 1	00000000000000 1 }	010000013010000 1	1000001000000100 1	100010030000000 1	10000001000000100
115	000000100100000 3	000100000100010 1	000000000000000000000000000000000000000	0100000010010000 3	1000001000000100 1	100010030000100 3	100000010000100 1
107	000000100100000 4	000100000100010 2	00000000000000 4	019090030030000 4	L000001000000100 4	100010010000100 4	1000000100000100 4
165	000000100100000 S	000100000100010 3	0000000306100000 2	010000010010010 1	1000000100000100 1	100010010000100 5	10000010000100 5
res 1	AND THE PERSON OF THE PERSON O	O00100000100100 1	OCCOCATORION O	G10000030001001 0	100000000000000000000000000000000000000	1000010010001000 1	L00000100000001 0

[図9]

	70*	4.	7				
119	4000001001000001 1			-y-	·*	. *5*	₩.
130	000001000000000		000000100100001 1	010000010001001 1	100000100000001 1	10001001000100013	1 1000001300000001 1 I
121	9000C100C0000001 1	000100000100100 4 000100000000100100 5	900001000000001 0	012000100000001 0	100000100001001 6	100010010001000 4	10000010001001 0
122	900001000000010	0001000010000000	000001000000001 1	01000010000001 1	1000001000011001 1	1900010010001000 5	1 100000100001001 1 1
123	000001000000000000000000000000000000000	0001000010000000	000001000000000 1 000001000000000 2	0100001000000000 1	1 010000100010010010	1 10001001001001001 6	1 010000100010010 1
124	000000000000000000000000000000000000000	000100001000000000000000000000000000000	1 000001000000000 3	010000100000000 2	100000100010010 2	1000010010001001 1	100000100010010 2
125	000001000000100 1	000100001000000 5	-000001000000100 1	010000100000000 3	F000000100010010 1	1 0002100100100000 1	100000100010010 3
124	0070030000000000	0001800000000000	000001000000000000000000000000000000000	010000100000000 1	faccoatonaciono f	100010010010000 3	100000100001000 1
127	000000000000000000000000000000000000000	000100001000001 1	000001000000100 4	010000100000000 3	100000100000000000000000000000000000000	100010010010000 4	1 100000100001000 3
128	000003000000000000000000	000180001000001	000001000000100 5	010000100000000 4	IIII000100001000 4	1000100100100000 \$	100000100000000 4
129	000001000000000000000000000000000000000	000100001000010 2		010000100000000 5	100000100001000 1	10001001001000F 0	100000100001000 5
130	000001000001000 1	000100001000010	000001000001000 1	1 00010000100010	100000100010000 1	1 200010010010010001	10000001800100000 1
151	0000030000003000 4	00010000810000000	000001000001000	010000100001000 3	1000001000150000 3	1000010010010010 1	300000100010000 3
132	000001000000000 1	000100001000000 3	000001000000000000000000000000000000000	010000100001000 4	100000100010000 4	160010010010010 2	100000100010000 4 [
IB	000001000000000000000000000000000000000	000100001000000 4	000001000000000	G10000300001000 5	1000001000100000 1	300010010010010 3	1000000100010000 5
134	000001000000001 1	000100001000100	0000010000000001	010000100001001 0	· 100000100010001 0 [300100000000000000001 0	3000001600100m1 C
115	0.00010000010000	0001300011001000 1	000001000010000 1	01000010001001	10000000000000001 1	360100000000001 1	300000300010001 1
136	000007000010000 1	000100001001000 3	000001000010000 3		1000001001000000 1	3001000000000010 1	200000300100000 1
137	000001000010000 4	090100001001000 4	000001000030000 4	010000100030000 3 010000100030000 4	100000100100000 3	30010000000010 2	190000100100100
138	000001000010000 5	000100001001000 \$	00000100002000 1	0100001000210000 5	100000100100000 4)	1001000000000010 3	100000100100100000 4
139	000001000010001 0	000100001001001	000001000010001 0		100000100100000 5	100100000000100 1	100000100300000 5
140	GDGGD1GGGDT1GGG1 1	000100001001001 1	200001000010001 1		100000000000000000000000000000000000000	100100000000100 3	1000001001000001 0 [
148	000001000010010 1	GDG14003100300000 3	COCCCLCCCC10010010 1		1000000000000001 1]	100100000000000000000000000000000000000	10000001001000001 1
142	0000010000010010 2	0001400100000000 5	000001000010010 2		10000030010010 1	8001000000000100 f	1 0,000010010010001
143	000001000020010 3	000140010000000 6	COECO1000010010 3		100000100000010 2	10010000001000 1	B00000100100014 2
144	000001000000000 1	000160010000001 0	C00001000100000 1		1000001000100010	120300000001000 3	10000010010010010 3
145	000001000000000000000000000000000000000	000160010000001	C0000100C100000 3		100000000000000000000000000000000000000	100100000001000 4	1000000100100100 1
146	000001000000000 4	000300000000000	00000100C100000 4		100000000000000000000000000000000000000	100100000001000 5	100000100100100 3
147	GDGGG1GGGGGGGGGG 5	0001000010000010 2	900001000100000 1	010000100100000 4	100000100000100 4	100100000001001 0	1000000100100100 4
148	909001000900001 p	000100000000000000000000000000000000000	0000010001000et 0	010000100100001 0 1	100000100100100100	100100000001001 1	100000100100100 5
149	000001000100001 1 1	000100001000100 1	0000030001000e1 1		100000000000000000000000000000000000000	100100000000000000000000000000000000000	topon toponomout 0
150	000001000100010 1	00010001000100 3	000000000000000000000000000000000000000		100001000000001 1	1001000000000000 3	10000100000001 1
151	000001000100010 2	0001000100000100 4	#C009030000100010 1	01400010010010010 2	1000010000000000 1	100700000000000000000000000000000000000	10000100000000010 1
152	000001000100010 3	0001000010000100 \$ 1	900003000100010 1 I	010000100100010 3		100100000010000 s	10000100000000 2
153	C000010000000000 4	000100010001000 1	MCCMC1000000000 4	G10000100100100 1	100001000000010 3	1001000000000000 0	L0000140000000000 3
254 į	0000010000000000 5 1	000100010001000 1	900001000000000 5	010000100100100100 3	100001000000100 1	1001000000000001 1	100001000000100 1
155 j	COCCOCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC	000100010001800 4	000000000000000000000000000000000000000	010000100100100 4 1		100100000010010 1	100001000000000 1
156	G00000000100000 3	000100010001000 5	000000000000000000000000000000000000000	010000100100100 5 1	100001000000100 4 100001000000100 5	100100000000000000 2 1	1000014000000100 4
ו דע	000000000000000000000000000000000000000	000100000001001 0	ORGEOGRAPHICA I			100100000000000000000000000000000000000	[t 201300000000000
LSB	4000000000010000 3	006100030001001 1	010000000000000000000000000000000000000		010001000001000 1	100100000000000000000000000000000000000	010003000000000 1
					010061000001000 3	100100000100000 3	010001000001000 3

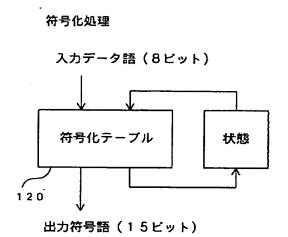
[図10]

	•	71*	7	3*	•4•		*
LS9	0000000000010000 4	000100010010000 1 1	010001000000000 4	010001000000010 1	010001000001000 4	100100000100000 4 1	910001000001000 4 I
140	0000000000010000 5	000100010010000 3 [# #10001000002000 5	010001000000010 2	910001000001000 5	100100000100000 5	010001000001000 1
161	0000000000010001 0	000100010010000 4	810001000000000 e	010001000000000000000000000000000000000	94.0601.000001.001 0	100100000100001 0	010001000001001 0
162	0000000000010001 1	000100010010000 5 [010001000003001 1	0100010000000100 1	91.000100001001 t	100100000100001 1	010001000001001 1
163	1 00000000000010010 1	occitocatociocot o (010001000010000 1	010001000000000000000000000000000000000	PC0001000010000 1	100100000100010 1	910001000010000 1
164	000000000010010 2	000100010010001 1 (013001300013000 3	010001000000100 4	810001000010000 3	100100000100010 2	010001000010000 3 I
165	000000000000000000000000000000000000000	000100010010010 1	010001200010000 4	010001000000100 5	#L0001300010000 4]	100100000100010 3	040001000010000 4
166	0010000011001000 1	000100010010010 1	010001000010000 5	0010000001001000 1	01.0001000010000 5	100100000100100 1	\$10001000010000 S
167	001000001001000 3	000100010010010 3	C10003000030001 0	001000001001000 3	\$10001000010001 0	100100000100100 3	010001000000000000000000000000000000000
166	001000001001000 4	0001001000000000 3	010001000010001 1	001000001001000 4	01.00001000010001 1	100100000100100 4	040001000010001 1
169	0010000001003000 5	000100100000000 5	010001000010010 1	001000001001000 5	01.0000100001D01D 1	100100000100100 \$	040001000010010 1 I
170	001000001001001 0	acutenteccoccoc e	0100001000010010 2 (0010000010021003 C	PL0001200010010 2	100100001000000 1	960901000010010 2
171	803000001003000 1	0001001000000001 0	010001000010010 3 (0010000001001001 [010001000010010 3 (100100001000000 3	010001000010010 3
172	ao3ococarcocccoot o	000100100000001 1	0100010000100000 1 [001000030000001 0 (919091000100000 1 t	100100001000000 4	010001000100000 1
173	001000010000001 1	000190100000010 1	0100010000100000 3 (0010000100000001 1 1	010001000100000 3	100100001000000 5	010001000100000 3
174	003000010000010 1	000100100000010 2	0100010004100000 4	001000000000000000 1	01.000+0001000000 4 F	100100001000001 0	010001000100000 4
175	001000010000010 2	000180100000010 3	0100010000100000 5	001000010000000 2	01000L000100000 5 [1001000030000003 1	010001000100000 5
176	001000010000010 3	0001001000000300 1	070003000100001 0	001000010000000 3	01000010000100001 0	100100001000010 1	010001000300001 0
177	do taccontocatos 1	0001001000000000	010001000100001 1	0010000010000100 1	610001000100001 1	1001000031000010 2	0100001000010001 1
275	003000010000100 3	000100100000100 4	010003000100010 1	001000010000100 3	0100001000010010	100100000000000000000000000000000000000	010001000100010 1
179	003000010000100 4	000190140000100 5	010001000100010 2	001000010000100 4	010001000100010 2	1001000000000100 1	010001000100010 2
180	003000010000100 5	0001003400001000 1	010001000100010	001000010000100 5	610001000100010 3 P	100100001000100 3	010001000100010 3
un	001000010001000 L	000100300001000 3	010001000100100	001000010001900 1	010001000100100 L	100100003000100 4	0100001000200100 1
122	001000010001000 3	000100100001000 4	010001000100100 3	001000010001900 3	010001000100100 1	100100000000100 5	610001000100100 3 i
143	001000010001000 4	000100100001000 5	010001000100100 4	001000010001000 4	010001000100100 4	100100001001000 1	@10001000100100 4
184	0010000010001000 5	000100300001001 0	010001000100100 5	001000010001000	410001000100100 \$	1001000000002000 3	#10001000100100 5
125	001000010003001 0	000100100001001 1	010001001000000 1	001000010001001 0	@140001001000000 1	100100000000000 4 1	910001001000000 1
186	001000010001001 1	000100100010000 1	010001003000000 3	001000010001001 1	410001001000000 1	100100000000000000000000000000000000000	010001001000000 3
L67	0010000100100000 1	000100100010000 3	010001001000000 4	001000010010000 1	@L00010010000000 4	100100001001001 0	010001001000000 4
188	001000010010000 3	000100100010000 4	030001003000000 5	001000010010000 3	#10001003000000 5	1001000000001001 1	010001001000000 5
190			03000013030000001 0	001000010010000 4 [610001001000001 0	100100010000000 1	gruggraergrangi o
190	001000010010000 3	000100100010001 0	030001003000001 1 010001003000010 1	001000000000000 5	0100010010000001 1	100100010000000 1	0100001001000001 1
192	001000010010001	0003003000000001	C10001001001010 3		d100010010010010 1	100700010000000 4	0100010010000010 1
192	091000010010010	000300100000000000000000000000000000000	C10001001000010 3	0010000s0000001 1 0010000000000000 1	0100010010000010 2	10010001000000 G	010001001000010 2
194	001000010010010 2	000100100000000000000000000000000000000	G10001001000000 1	001000000000000 1 0010000000000000 2	0100010010000610 3	16010001000000 3	010001001000010 3
195	001000010010010 3	009100100100100	610001001000000 3	001000010010010 3	01000H01000100 1	100100010000010 1	010001001000100 1
196	0010001000000000 3	0001003000100000 3 1	0100010010000000 4 1	001000100000000 1 1	010001001000100 3 [100100010000010 2 [Q10001001000100 3
197	001000100000000 5	000100100100000 4 1	0100010010000000 1	001000100000000 5 1		100100010000010 3	0100001001000100 4
199	C010C010C0C0C0C 6	0001001000000000 5	.010001001001000 1	001000100000000 6 8		100100010000100 1	G10001001000100 5
	~100000000 0 I	Amatanaman 2 ('Attended to 1	with the territory of t	0100010030303001 1]	100100010000100 3	010001001001000 1 1

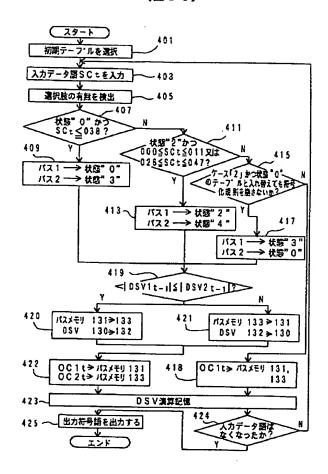
【図11】

	10 *	7-		7	~		*4*	~	*6*
199	001000100000001 6	000100100100000		010001001001000 3	00100001600000001 0	1	010001001001000 3	1 100 1000 1000 100	1 ataonamanan 3 1
200	001000100000001 1	00010010010000	iii	010001001000000 4	0010001400000001 1		010001001001000 4	100:00010000100	
201	001000100000010 1	000100100100000	ii	010001001001000	0010001000000010 1		0100010010010000 S	100100010001000	010001001001000 5
202	00100000000010 3	accostantian factorisant	7 Z İ	010001001003001 0	Q01QQQ10QQQQQQ0 2		010001001001001	100100010001000	
203	00100000000000039 3	000100100100010	3	010001001001001 1	0010000000000000000 3	i	910001001001001	100100010001000	010001001001001
204	001000000000100 1	000100100100100100	11	C10010000000001 0	-001000000000000 1	i	410010000000000	100100010001001	
203	0010000000000100 3			01001000000001 1	0010001000000L00 3	į	#1001000000001 1	100100010001001	
206	OC1000000000100 4	000100100100100100		010010000000010 1	0010001000000000 4	i	410010000000010 1	100100010001001	0100100000000010
207	001000400000100 5			0100100000000010 2	0010001000000000 5	Ĭ	\$100180D0000010 2	100100010010000	0,000 1,00000000000 2
206	001000800001000 1	0010000000000010		01001M000000010 3	001000100001000 1	Ĺ	e1001000000010 3	100100010010000 3	010010000000000
209	001000100001000 3	001000000000000000000000000000000000000		\$1001000000100 1	0010000100001000 2	Ĺ	4 (01(0000000100) T	100100010010000 4	010010000000000 1
210	001000100001000 4	00100000000000010		010010000000100 3	001000100001000 4	1	0 t001 00000000100 3	100100010010000 4	010010000000100 3
211	CD1000100001000 5	001000000000000000000000000000000000000		2100180000000100 4	0010000100001000 5	1	410010000000100 4	100100010010001 0	010010000000000 4
212	00:100:010:0001:001 0	00100000000000100		010018000000100 5	00100010001001 0	1	eranteamounton 2	100100010010001	
213	001000100001001 1	00100000000000		C10018000001000 1	001000100001001 1	1	41001000001000 1	100100010010010	1 010010000001000 1 1
214	001000100010000 1	003000000000000000000000000000000000000		Q10010000001000 3	OCTOOO 1000 1		@1001000001000 3	100100010010010 2	010010000001000 3
215	001000100010000 3	003000000000000000		Ø10019000001000 4	06/000100010000 3		@L002@000001000 4	100100010010010	010010000001006 4
216	001000100010000 4	001000000001000		0200100000000000 5	O61000100010000 4		91.001.0000001000 5	100100100000000 3	010010000001000 5
217	001000100010000 5	1 0010000000000000		Q10010000000000001 6	Onf000100010000 2		010010000000000000000000000000000000000	1001001000000000 9	010010000001001 0
218	001000100010001 0	001000000001000		0100100000001004 1	Q81QQQ1QQQ1QQQ1 0		01001000000001 1	100100100000000 6	0100100000001001 1 1
219	001000100010001 1	001000000000000	0	G1G01GGGGG1GGGG 1	001000100010001 1		0100100000010n00 I	1001001000000000 0	01001000000000 1 1
220	001000100010010 1	001000000001686	1 [0100104000010000 3	CONTROCOSTO I		0100100000000000 3	1001001000000001 3	0.1300100000000000000000000000000000000
221	CO10000100010030 2	0010000000000000		Q10010000010000 4	001000100040030 2		9100100009L0000 4	1001001000000010 1	
222	001000100010030 3	0010000000010000		010010000010000 1	001000100010000 3		010010000000000 5	1001001000000010 2	0300300000000000 5
223	001000100100000 1	001000000010000		010010000010001 0	001000100100000 1		010030000000000000000000000000000000000	1001001000000000 3	
225	001000000000000000000000000000000000000	001000000010000		010010000010004 1	0010000100700000 3		01001000010001 J	100100100000100 1	010010000010001 1
226	001000000000000000000000000000000000000	0010000000000000		010010000010010 1	001000100100000 4		0100100000010010 1	100100300000100 3	01007180D0010010
227	0010001001000001 0	000000000000000000000000000000000000000		0100100000010010 2	001000100100000 5		010010000010010 2	1001002000000100 4	930010000010010 2
228	00100010010010001 1	001000000000000000000000000000000000000			001000100100001 0		0100100000010010 3	1001003000000100 \$	01/00/0000010010 3 1
229	001000100100010 1	003000000000000000000000000000000000000		030080000100000 1	C01000100100001 1		0100100001000000 1	190100100001000 1	010010000100000 1
200	001000100100010 2	003000000000000000000000000000000000000		(790700000000000 4 P	GC1000100100010 1]		010010000100000 3	100100100001000 3	010010000100000 3 1
201	001000100100010 3	003000000300000		ONORROUNDEDOO S			010010000100000 4	100100100001000 4	030010000100000 4 1
212	001000100100100 1	001000000000000		C300300000100001 0	OCHOOC100100100 1		010014000100000 5	100100100001000 5	030010000100000 5
213	001000100100100 3	001000000100000		C20020000100001 1	001000100100100 1		010019000100001 0 010019000100001 1	100300100001001 0	030010000100001 0
234	001000100100100 4	00100000001000m		770010000100010 1	001000100100100 4 1		0100000000000010 1	100300010001001 1	010010000100001 1 1
235	001000100100100 5	001000000100001		010010000100010 1	001000100100100100 4		010060000100010 1	100300100010000 1	020020000100010 1
236	#01001000000001 0	0010000000100010		010910900100010 1	001001000000001 0 1		030000000000000000000000000000000000000	100300400010000 3	010040000100010 2
207	903401000000001 1	001000000100010		GIONICOCOLOGICO 1	001001000000001 1 1		010010000100100 1	100100104030000 5	010030000100100 1
236 i	0010010000000010 1			010010000100100 3 1	0010010000000010 1		01001000000000000	100100100010001	010030000100100 1
			- 1			٠,		~www.man.unit 0	1 AMMENTATION 2

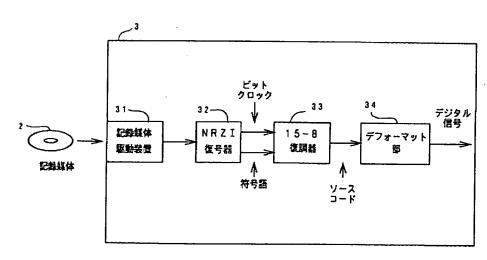
【図13】



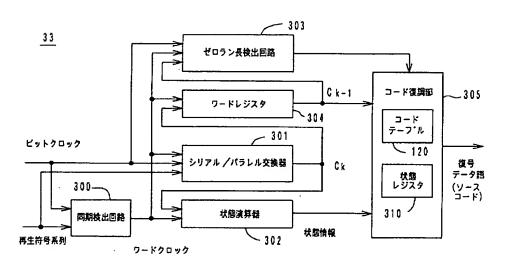
[図14]



【図15】



【図16】

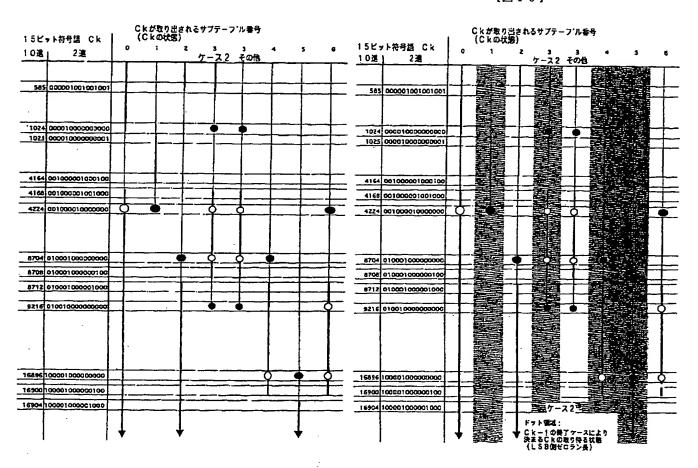


【図17】

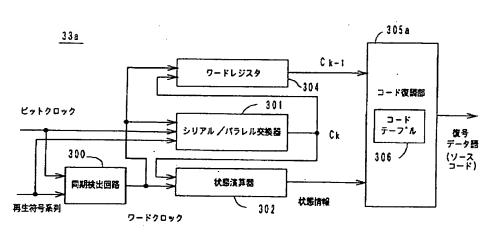
状態番号 C言語で表現された演算式 0 : $(Ck \langle = 1024) \parallel (Ck) = 4168) \&\& (Ck! = 4224)$ 1 : $(1025 = Ck = 4164) \| (Ck=4224)$ 2 : (Ck <=585) || (Ck) = 8712) || (Ck==8704) 3 : if (Case == 2) { (Ck (= 585) | (Ck==1024) | (Ck==9216) | (4168 (= Ck (=8708) && (Ck!=4224) && (Ck!=8704) } else { (Ck==1024) || (Ck==9216) || (4168 <=Ck <=8708) && (Ck!=4224) && (Ck!=8704) } 4 : (Ck==8704) || (8712 (=Ck (=16900) && (Ck!=16896) 5 : $(Ck=16896) \parallel (Ck) = 16904)$ 6 : (Ck==4224) || (8712 (=Ck (=16900) && (Ck!=16896) && (Ck! = 9216)(CkはCk-1の次の符号語)

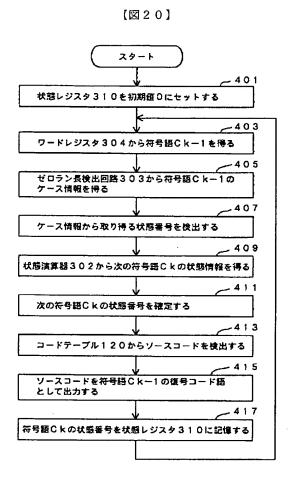
【図18】

【図19】



【図21】





【図22】

1 5	後統符号語の状態番号と復号データ語								
10進	パイナリ (2進)	ケース	- 0	1	2	3	4	5	6
16	000000000010000	2	_	157	_	158	159	160	_
17	000000000010001	0	161	162		-	-	-	
18	000000000010010	1	_	163	164	165	-	_	-
3 2	000000000100000	2	_	— ·	_	_	0	1	_
3 3	000000000100001	0	2	3		-		_	_
3 4	000000000100010	1	-	59	60	61	-	_	-
3.6	000000000100100	2	_	4	-	5	6	7	-
6.4	000000001000000	2	_	8	_	9	10	1.1	_
6.5	000000001000001	0	39	40	_		-	_	_
5 6	000000001000010	1		41	42	43	_	_	-
68	000000001000100	2	-	62	_	63	64	65	
8704	01000100000000	3	•	•	•	•			•
8704	01000100000000		-	- 1	_	-	0	1 1	· - I
16904	100010000001000	2	_	2	_	3	4	5	
	•			· •		•	-		
		٠.	. '	.	.				
18722	100100100100010	1	_	249	250	251		_	_
18724	100100100100100	2	_	252		253	254	255	_

306

This Page Blank (uspto)

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER: _____

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)